

# ACCION TOXICA IN VITRO DE CINCO INSECTICIDAS SOBRE *Trichogramma* spp (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

Fernando Fernández O.\*

Juan Manuel González \*

Heimar Quintero V. \*\*

## COMPENDIO

Poblaciones de *Trichogramma* spp se confinaron en frascos de vidrio asperjados con los insecticidas más utilizados en el control de plagas en el algodón y en soya durante 24, 48, 72 y 96 horas. Se consideraron un testigo comercial y un testigo acetona y 4 repeticiones. Según la mortalidad de adultos desarrollados a partir de pulgadas no conservadas en frío los insecticidas se ordenaron así: tricolorfon (68.16 o/o), arseniato de plomo (75.83 o/o), clordimeform (90.32 o/o), methomyl y cipermetrin (100 o/o). En las pulgadas conservadas 5 días a 8 - 10°C el orden fué: arseniato de plomo (62.02 o/o), tricolorfon (62.52 o/o) y 100 o/o los restantes. Según la disminución de la mortalidad entre la primera (48 horas) y la última lectura (120 horas) el orden fué: tricolorfon (- 47.58 o/o), arseniato de plomo (- 14.87 o/o), clordimeform (- 10.42 o/o), methomyl (- 8.95 o/o) y cipermetrin (- 0.08 o/o). Al atomizar indirectamente con methomyl y clordimeform huevos parasitados de *Sitotroga cerealella* solo emergieron 0.12 y 17.78 o/o adultos.

## ABSTRACT

*Trichogramma* populations were confined in glass vials sprinkled with the most common insecticides utilized for pest control in cotton and soybean for 24, 48, 72 and 96 hours. A commercial check treatment and an acetone check in four replications were considered. According to mortality of adults emerged from inches not kept under refrigeration the insecticides showed the following order: tricolorfon (68.16 o/o), lead arsenate (75.83 o/o), clordimeform (90.32 o/o), methomyl and cipermetrin (100 o/o). On inches kept for five days at 8 - 10°C the insecticides order were: lead arsenate (62.03 o/o), tricolorfon (62.52 o/o), and 100 o/o with the others. According to mortality decrease among the firsts (48 hours) and last recording (120 hours) the insecticides order were: tricolorfon (- 47.58 o/o), lead arsenate (- 14.87 o/o), clordimeform (- 10.42 o/o) methomyl (8.95 o/o) and cipermetrin (0.08 o/o). Indirect sprinkling to parasited eggs of *Sitotroga cerealella* with methomyl and clordimeform caused an adult emergency of 0.12 o/o and 17.80 o/o respectively.

\* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional - Palmira.

\*\* Profesor Universidad Nacional - Palmira.



## 1. INTRODUCCION.

El conocimiento de la relación de los insecticidas con la fauna benéfica, debería ser uno de los criterios para seleccionarlos como constituyentes de un programa de manejo integrado de plagas; pero sobre este aspecto poco se ha investigado considerando la abundancia de productos fitosanitarios (Wiackowska, 15).

Las aplicaciones de insecticidas antes y después de las liberaciones de *Trichogramma* spp limitan su población en el agrosistema (Calvert, 5; González et al, 8 ; Ridgway, 12), a consecuencia de su sensibilidad a las sustancias químicas (Bach, 2).

En Colombia, la intensificación del uso del *Trichogramma* spp no ha estado acompañada de la realización de estudios sistemáticos sobre la relación insecticida/parasitoide.

El trabajo se propuso evaluar la toxicidad *in vitro* de cinco insecticidas sobre adultos emergidos de huevos frescos y refrigerados, y las acciones residual y ovicida de los plaguicidas ensayados.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

El experimento se desarrolló en el laboratorio Bio- Asociados de Palmira - Valle confinando adultos de *Trichogramma* spp en frascos de vidrio (Guzmán, 9) tratados con los insecticidas recomendados por el ICA (10 ) y los más usados por los asistentes técnicos en los programas de manejo integrado de plagas en algodón y soya, cultivos de mayor demanda real y potencial del parasitoide.

Las dosis de los insecticidas se calcularon según el área interna de la unidad experimental ( $0.1355 \text{ m}^2$ ) (0.0041 g de methomyl, 0.0054 g de triclofon, 0.047 g de arseniato de plomo, 0.013 g de clordimeform y 0.005 cc de cipermetrin), se disolvieron en 6 cc de acetona (solvente orgánico de amplio espectro y muy volátil, que no altera las características de los entomocidas) y se aplicaron lo más uniformemente posible con atomizadores manuales de pistola. Durante los 4 ensayos se registraron la temperatura promedia y la humedad relativa.

### 2.1. Toxicidad de cinco insecticidas sobre adultos de *Trichogramma* spp obtenidos de huevos no refrigerados.

Huevos no refrigerados y en estado de punto de emergencia (se observa la emergencia de los primeros adultos) se sometieron a la acción tóxica de los insecticidas durante 24, 48, 72 y 96 horas. Sobre los parches



de opal que sellaban los frascos se aplicó una solución de agua con azúcar para garantizar una mayor longevidad de los adultos (Wiackowska, 15). Se consideraron dos testigos, uno comercial y otro acetona, y cuatro repeticiones. Se contaron el número total de adultos muertos por frasco. Para determinar los adultos emergidos, las pulgadas residuales se examinaron al microscopio e stereoscópico adicionado con un ocular micrométrico de 36 cuadrículas, equivalentes a  $1/256$  de pulgada<sup>2</sup> cada cuadrícula, y se contaron en 15 sitios el número de huevos con el corión perforado (Amaya,1).

## 2.2. Toxicidad de cinco insecticidas sobre adultos de *Trichogramma* spp desarrollados de huevos refrigerados.

Los huevos se conservaron en las condiciones de almacenamiento más usuales (8 - 10° C durante 5 días).

## 2.3. Toxicidad residual sobre adultos de *Trichogramma* spp.

A 24, 48, 72 y 96 h de la aplicación de los insecticidas se depositaron las pulgadas en estado de "punto de emergencia". Después de 24 h se hicieron las lecturas.

## 2.4. Toxicidad sobre huevos de *Sitotroga gregalella* parasitados por *Trichogramma* spp.

Huevos (12 pulgadas<sup>2</sup> /frasco) a 24, 48, 72 y 96 h para el inicio de la emergencia de adultos se atomizaron indirectamente con los insecticidas. Las lecturas se realizaron a las 24, 48, 72 y 96 h.

La calidad biológica del material utilizado en el experimento se puede considerar como aceptable a partir de los siguientes indicadores deducidos del Ensayo 4: 2 539.51 huevos parasitados/pulg<sup>2</sup>, 84.65 o/o de parasitismo, 79.54 o/o de emergencia y una relación equilibrada de sexos.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 3.1. Toxicidad de cinco insecticidas sobre adultos de *Trichogramma* spp.

En adultos de *Trichogramma* spp desarrollados de huevos no refrigerados (Ensayo 1) y conservados en frío (Ensayo 2) la mortalidad a las 48 h fue de 100 o/o en presencia de los cinco insecticidas. Según la mortalidad promedia del Ensayo 1 los insecticidas se ordenaron así: triclofón (68.16 o/o), arseniato de plomo (75.83), clordimeform (90.32), methomyl y cipermetrin (100 o/o). En el Ensayo 2 el orden fué: arseniato de plomo (62.06 o/o), triclofon (62.52) y los restantes con 100 o/o de mortalidad.



Se considera que la acción rápida y de corta duración del methomyl, sólo afecta a los insectos que alcanza al momento de la aplicación y que una vez que el entomocida "se ha secado sobre el follaje no es tóxico para abejas e insectos benéficos" (Dupont, 6). En las condiciones del experimento las patas del *Trichogramma* spp, que no son tan quitinizadas (Wiackowska y Wiackowski, 15), se impregnaron del insecticida cuando se desplazaba por las paredes del frasco y cuando el parasitoide las lamía durante su "hábito de limpieza," la ingestión contribuía a la acción letal del methomyl. Además, la inhalación del tóxico se convirtió en otro factor de mortalidad como consecuencia de su gasificación en los frascos de vidrio.

Las razones anteriores explican la elevada toxicidad del clordimeform al *Trichogramma* spp, ya que éste actúa por contacto, ingestión e inhalación (Schering, 13). La mortalidad en presencia de cipermetrin se atribuye al contacto, porque la inhalación no es prominente por su baja volatilidad (Shell, 14).

En el caso del arseniato de plomo, prototipo de los insecticidas estomacales, la única vía de penetración era la ingestión cuando el *Trichogramma* spp practicaba el "hábito de limpieza" ya que el insecticida no contaminó el sustrato alimenticio por el sitio y momento de colocación en la unidad experimental. Además, los arseniatos matan larvas por contacto (Blas, 4) y la acción de los plaguicidas se puede modificar por cambios en la fisiología de los insectos, factores que pudieron operar en las condiciones del ensayo.

El triclorfón se publicita como un insecticida adecuado para los programas de manejo integrado de plagas (Bayer, 3). Las condiciones particulares del ensayo, aunadas al modo de acción del entomocida y al comportamiento del parasitoide, pueden explicar la variación.

### 3.2. Toxicidad residual sobre adultos de *Trichogramma* spp.

La mortalidad de adultos de *Trichogramma* spp se mantuvo en 100 o/o hasta las 72 h. de aplicados el cipermetrin y el methomyl y en las 24 h siguientes sólo se redujo a 99.02 y 91.05 o/o respectivamente; datos que ponen en evidencia su estabilidad química. Los resultados también confirman la acción residual del clordimeform (100 o/o de mortalidad hasta las 48 h; 97.97 y 89.58 o/o en las otras lecturas).

A las 48 h de aplicar el arseniato de plomo la mortalidad de *Trichogramma* spp fué del 97.13 o/o y disminuyó a 87.83 y 85.03 o/o a las 72 y 96 h. La reducción del efecto tóxico del arseniato de plomo, un insecticida de



gran persistencia (Blas, 4), se puede atribuir a la acumulación en las unidades experimentales de  $H_2O$  y  $CO_2$  del metabolismo de los insectos.

A las 48 h de asperjar el triclorfon la mortalidad inicia su reducción (45.31 o/o) y el proceso se acentúa a las 72 (79.20 o/o) y 96 h (52.42 o/o), verificando su comportamiento como insecticida de bajo poder residual (Bayer, 3), a pesar de los limitados factores de degradación que intervinieron en el modelo experimental.

### 3.3. Toxicidad sobre huevos de *Sitotroga cerealella* parasitados por *Trichogramma* spp.

Triclorfón no mostró acción ovicida si se comparan los niveles promedios de emergencia (81.45, 79.93, 80.91 y 80.01 o/o a 24, 48, 72 y 96 horas para iniciar la emergencia) con los de los testigos (comercial: 79.58, acetona: 78.76 o/o). Con el arseniato de plomo se obtuvieron resultados muy similares (entre 80.18 y 80.99 o/o). En presencia de cipermetrin la emergencia fue ligeramente menor (78.33 o/o en promedio), pero semejante a la de los testigos.

Sólo en las posturas parasitadas que distaban 96 horas para la emergencia de *Trichogramma* spp se registraron adultos (0.50 o/o) al tratarlas con methomyl, lo cual evidencia su comportamiento ovicida. Resultado que se explica porque el modelo experimental utilizado favorecía la gasificación del insecticida (Dupont, 6) y que concuerda con el registrado para *Heliothis* spp a 48 h de la eclosión (Dupont, 7), estado de desarrollo que coincide con el de los parasitoides dentro de los huevos de *S. cerealella*.

La acción ovicida del clordimeform ocurrió en posturas a 24 y 48 horas para la emergencia (0.0 o/o). La declinación de esta acción, que comenzó en las posturas a 72 h de la emergencia (19.24 o/o), se acentuó en el último tratamiento (51.88 o/o). Clordimeform también tiende a formar vapores "..... increíblemente tóxicos a los huevos..." (Schering, 13) y su comportamiento ovicida en las condiciones del ensayo, se diferenció del obtenido (68 o/o de *Trichogramma* spp emergido) al recolectar huevos de *Heliothis* spp 24 h después de aplicar 800 g/ha del insecticida (Reyes y Calderón, 11). La discrepancia en los datos se puede atribuir a diferencias en las condiciones experimentales: factores de degradación (campo vs frascos de vidrio), distribución de las posturas (esparcidas en la planta vs agrupadas en la cartulina), estado de desarrollo del parasitoide al interior del huevo (desconocido vs conocido).

#### 4. CONCLUSIONES.

- 4.1. La técnica experimental utilizada en el ensayo aísla la relación insecticida/parasitoide de otros factores de degradación que intervienen en la dinámica química de los entomocidas en el agrosistema.
- 4.2. Según la mortalidad promedio de adultos de *Trichogramma* spp, emergidos de huevos no conservados en frío, los insecticidas se ordenaron así: tricolorfon (68.16 o/o), arseniato de plomo (75.83), clordimeform (90.32), methomyl y cipermetrin (100 o/o).
- 4.3. Cuando los huevos parasitados se conservaron durante 5 días entre 8-10°C el ordenamiento de los insecticidas fué: arseniato de plomo (62.0.6 o/o), tricolorfon (62.52) y los restantes con 100 o/o de mortalidad.
- 4.4. Según la reducción de la mortalidad a las 120 h. de aplicados los insecticidas el orden fué: tricolorfon (- 47.58), arseniato de plomo (14.97), clordimeform (- 10.42), methomyl (-8.95) y cipermetrin (-0.08 o/o).
- 4.4. Methomyl y clordimeform presentaron acción ovicida (0.12 y 17.78 o/o de emergencia respectivamente).
- 4.5. Con base en los resultados de los ensayos el orden descendente de toxicidad fué: methomyl, clordimeform, cipermetrin, arseniato de plomo y tricolorfon.

#### 5. BIBLIOGRAFIA.

1. AMAYA, M. Estudios básicos tendientes a mejorar el uso del *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en el control integrado de plagas en Colombia. Bogotá, Universidad Nacional - ICA, 1975. 83 p. (Tesis M. Sc.).
2. BACH, P. DE. Control biológico de las plagas de insectos y las malas hierbas. Trad. del Inglés por C. N. Castaños. México, Continental, 1968. 949 p.
3. BAYER QUIMICAS UNIDAS. Dipterec y el control integrado de plagas. Bogotá, 1978. 6 p.
4. BLAS, L. Química de los insecticidas. 2a ed. Madrid, Aguilar, 1969. pp: 75- 84.



5. CALVER, D. J. Control biológico como un componente del manejo integrado de plagas. En: Seminario sobre manejo de plaguicidas y protección del ambiente, conferencias. Bogotá, 1978. pp: 225-237.
6. DUPONT. Lannate, insecticida methomyl. Bogotá, 1977. 3 p. (plegable divulgativo).
7. ————. Investigación de Lannate como ovicida en algodón. Bogotá, 1978. 17 p.
8. GONZALEZ, D. et al. Field cage assesment of *Trichogramma* as parasite of *Heliothis zea*; development of methods. J. Econ. Entomol. 63: 1292 - 1926. 1970.
9. GUZMAN, R. Toxicidad por contacto de los residuos de algunos insecticidas sobre *Trichogramma semifumatum*. Ibagué, U. del Tolima, 1978.
10. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Programa de control integrado de plagas en el algodónero. Bogotá, 1978. 13p. (mimeografiado).
11. REYES, J. A. y CALDERON, M. Resultados del ensayo realizado para medir el efecto del Fundal sobre la fauna benéfica en el algodónero en el Valle del Cauca. Schering informaciones 22 (2): 4. 1974.
12. RIDGWAY, R. L. Use of parasites, predators and microbial agents in management of insect pest of crops. En: Implementing practical pest management work shop. Lafayette, Purdue University, 1972. pp: 55- 62.
13. SCHERING COLOMBIANA. Fundal 800 PS. Bogotá, 1975. 3 p. (plegable divulgativo).
14. SHELL COLOMBIANA. Insecticida Ripcord wl 43457. Bogotá, 1978. 5 p.
15. WIACKOWSKA, I y WIACKOWSKI, S. K. La biología y el aprovechamiento de las especies de *Trichogramma* en la protección de las plantas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 4(1): 1-42 1970.